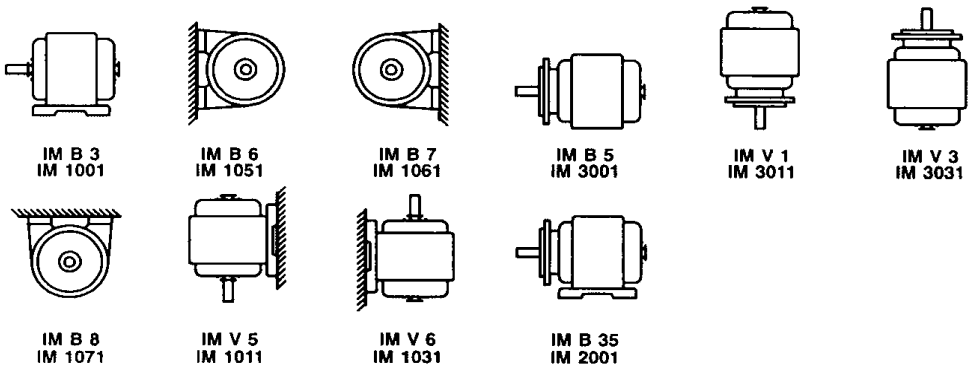
INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO para MOTORES DE INDUCCIÓN TRIFÁSICA TIPO HJN / HJA

Fig.1 Tipos de montaje



INFORMACIÓN GENERAL

Este manual concierne a motores estándar de inducción trifásica suministrados en carcasa de hierro fundido o aluminio y provistos de rodamientos de bolas o rodamientos de rodillos lubricados con grasa.

Nota General

El objetivo de estas instrucciones es el de informar a los operadores de la información necesaria para instalar, mantener y controlar los motores en uso hasta el punto de que sean evitados no sólo el deterioro de las características del producto y de su funcionamiento apropiado, sino también para la prevención de los daños resultantes en la salud de las personas y en la propiedad.
Estas instrucciones no pueden incluir todos los tipos posibles de instalación, funcionamiento o mantenimiento. Por lo tanto, se espera que la cualificación, profesionalidad y experiencia del personal autorizado determine las normas que deban utilizarse y ser adoptadas.

1 Descripción

1.1 Funcionamiento

Uso habitual de motores estándar:

Los motores pueden funcionar a una temperatura ambiente de -20 ° C hasta 40 ° C, y hasta una altitud de 1000 m.
Los motores están diseñados para cumplir con el grado de protección IP55 - **la placa de cojinete / brida no debe formar parte de la carcasa llena de aceite, ya que no está diseñada para impedir la entrada de aceite**. Cuando se requiera la estanqueidad del aceite deberá especificarse en el pedido una ejecución con brida de aceite ajustado (o placa de cojinete).

Los motores podrán ser instalados en entornos polvorientos o húmedos. Su aislamiento está tropicalizado. Tanto si son adecuadamente almacenados o instalados al aire libre, estos motores por lo general no requieren medidas especiales contra las influencias meteorológicas. Deben, sin embargo, ser protegidos contra la luz solar intensiva, por ejemplo, por medio de un toldo. Cada instalación deberá ser evaluada por personal autorizado para establecer el grado de protección requerido.

1.2 Material del armazón del motor

Tipo de motor: HJA – Carcasa de aluminio
HJN – Carcasa de hierro fundido

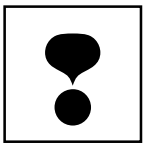
2 Funcionamiento

Antes de iniciar cualquier trabajo en el motor, asegúrese de aislarlo de la red eléctrica.

2.1 Transporte y almacenamiento

Tras la entrega compruebe el motor para ver si se han producido daños durante el transporte.
El eje deberá ser fácil de hacer girar al accionarlo suavemente con la mano.

Compruebe los detalles en la placa de identificación.



Los motores deberán ser siempre levantados utilizando todos los cáncamos (si se incluyen) al ser transportados. Para el transporte del motor / montaje del equipo accionado (cajas de cambio, unidades de ventilación, etc.), utilizar siempre los cáncamos o argollas de elevación provistas. Preste atención a la capacidad de carga de las características antes mencionadas de elevación. Si, después de la entrega, los motores se han almacenado durante más de 4 años en condiciones correctas (guardadas en un lugar seco, libre de polvo y vibraciones) antes de la puesta en marcha, los cojinetes de rodillo deberán ser reemplazados.
Bajo condiciones de almacenamiento severas, este período se hace considerablemente más corto. Si es necesario, aquellas superficies mecanizadas no protegidas (superficie de la brida, el extremo del eje, etc.) deberán ser tratadas con un agente anti-corrosión.
En caso necesario, se comprobará la resistencia de aislamiento del devanado. Vea la Sección 2.5.
Tras la instalación, los cáncamos atornillados deberán ser ajustados o retirados.

2.2 Instalación

El motor deberá montarse sobre una base estable, limpia y plana con buena adaptación en la base de montaje, utilizando arandelas.
No montar un motor fabricado para un montaje horizontal sobre una superficie con un ángulo de más de 15 grados sin consultar al proveedor.

En ningún caso se obstruirá la entrada de aire de refrigeración. Esto provocará el sobrecalentamiento del motor.
Se requierirá especial atención sobre aquellas ubicaciones de los motores en pequeños locales cerrados.
La temperatura de enfriamiento a temperatura ambiente no excederá los 40 º C, a menos que se acuerde lo contrario en el momento de hacer el pedido.

En el caso de motores instalados verticalmente, deberán tomarse medidas adicionales para garantizar que el agua no penetre en el interior del motor junto con el eje.
Funcionamiento silencioso: la alineación exacta del acoplamiento y un elemento de transmisión equilibrado (acoplamiento, polea, ventilador, etc) es esencial para una marcha silenciosa y libre de vibraciones. Si es necesario, todo el motor y el elemento de transmisión deberán ser equilibrados.
La caja de bornes podrá ser girada 4 x 90 °.

2.3 Equilibrado de los elementos de transmisión

Se utilizará un dispositivo adecuado para montar y desmontar los elementos de transmisión (acoplamientos, poleas, piñones, etc.) **(Fig. 4**). Como norma, los rotores se equilibran dinámicamente con la chaveta del eje insertada completamente.
El tipo de equilibrio se ha marcado ya sea en el lado de accionamiento del eje (cara de extremo del eje) o en la placa de características:
(F = equilibrado con chaveta completa)
(H = equilibrado con media chaveta)

Durante el montaje de los elementos de transmisión, mantenga el tipo de equilibrio en mente. Los elementos de transmisión tendrán que ser equilibrados de acuerdo con la norma ISO 1940.
Se tomarán medidas preventivas para evitar el contacto físico del personal con las piezas giratorias.

2.4 Conexiones eléctricas

NOTA: La tensión de alimentación de la red y la frecuencia deben coincidir con los datos que figuran en la placa de características. Desviaciones de tensión o de la frecuencia de ±5% and ±2% respectivamente de la tensión nominal y valores de frecuencia son permitidos sin necesidad de reducir la salida. La conexión y el sistema de caja de terminal (enlaces de conexión) deben coincidir con el diagrama que aparece en el interior de la caja de conexiones y de acuerdo con la conexión (Y or Δ) indicada en la placa de características del motor. Conecte el conductor de puesta a tierra al terminal con la marca de puesta a tierra.
Por favor, tome como referencia a la **figura 2** para el par de apriete para las uniones atornilladas eléctricas - Conexiones de la placa de bornes (excepto regletas de bornes).
El calentador anti-condensación (si está instalado) no debe estar encendido durante el funcionamiento.

2.5 Comprobación de la resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento del bobinado debe ser probado antes de la primera puesta en marcha del motor después de largos períodos de almacenamiento o de parada (aprox. 6 meses).
Mientras se toman medidas, e inmediatamente después, algunos de los terminales podrían estar bajo tensión peligrosa, por lo que el contacto físico debe ser evitado.

Resistencia de aislamiento

• La resistencia mínima del aislamiento nuevo, limpio o operado devanados respecto a la masa debe ser de 10 MΩ.
• La resistencia de aislamiento crítico Rcrit se calcula primero multiplicando la tensión nominal de la UN por ejemplo, 0,69 kV AC, con el factor constante (0,5 M Ω / kV):

$$R_{crit} = 0.69\ kV * 0.5\ M\Omega/kV = 0.345\ M\Omega$$

Test

La resistencia mínima del aislamiento de los devanados respecto a la masa debe ser probado a 500 Voltios DC.
La temperatura de la bobina debe ser de 25 ° C ± 15 ° C.
La resistencia de aislamiento crítica debe ser testada a 500 Voltios DC de la temperatura de funcionamiento.

Si la resistencia de aislamiento de un motor nuevo o usado de motor, que ha sido almacenado o inactivo por un período prolongado de tiempo, es inferior a 10 M Ω, esto puede ser debido a la humedad. El devanado debe ser entonces secado.
Después de largos períodos de funcionamiento, la resistencia de funcionamiento mínimo puede caer a resistencia crítica.
Mientras el valor medido no se sitúe por debajo del valor calculado de la resistencia de aislamiento crítica, el motor puede seguir funcionando. De lo contrario el motor debe ser puesto fuera de servicio inmediatamente y la causa del fallo debe ser determinada. Los arrollamientos o sus secciones debe ser renovados, limpiados o secados si es necesario.

2.6 Protección Eléctrica

El motor debe estar protegido contra cortocircuitos y sobrecargas. La protección recomendada debe ser proporcionada por un interruptor de circuito. El interruptor de circuito con una característica de sobrecorriente retardada es adecuado, y también protege contra sobrecargas, mientras que los fusibles cut-out protegen la línea y el motor contra efectos de cortocircuito. Se recomienda un interruptor de circuito de un valor nominal correspondiente para motores trifásicos. Si los fusibles de desconexión se utiliza para la protección contra corto circuito, el relé de sobrecorriente y contactor deben ser utilizados para proteger el motor contra sobrecargas. El arranque del motor se lleva a cabo directamente por medio de un interruptor o contactor. En el caso de motores de corriente trifásica con una potencia por encima de 3 kW conectados a la red eléctrica pública, se recomienda un conmutador estrella-triángulo. La tensión de red entonces debe corresponderse con la tensión del motor en la conexión delta. La tasa de partida con el ciclo de trabajo S1 ha sido determinada en intervalos uniformes de 6 veces por hora. Si es necesario un índice más alto de partida, debe consultarse con el fabricante.

2.7 Puesta en marcha

NOTA: Compatibilidad Electromagnética

Emisión de interferencias: Cuando el par es muy desigual (la unidad de un compresor de tipo pistón, por ejemplo), el resultado inevitable es un motor de corriente no sinusoidal, cuyos armónicos puede conducir a la perturbación excesiva en el sistema y por lo tanto a una emisión de interferencias excesivas. En el caso de motores controlados por el convertidor, la interferencia se emite en un grado mayor o menor, dependiendo de la versión del inversor en cuestión (tipo, medidas de supresión de interferencias, fabricante).

Las instrucciones del fabricante de inversores con respecto a la compatibilidad electromagnética deben ser respetadas en todo momento. Se recomienda el uso de un cable de motor apantallado, porque así la pantalla tendrá el mejor efecto si está conectada conductivamente sobre un área grande en la caja de bornes de metal del motor (con un hilo de conducto metálico atornillado). Podrían provocarse tensiones de ruido en los conductores del sensor de motores con sensores integrados (por ejemplo, termistores PTC) como resultado de la operación del convertidor.

Inmunidad al ruido: Si el motor cuenta con un sensor integrado (por ejemplo, un termistor PTC), el propietario será el responsable de asegurar la inmunidad al ruido suficiente por la elección de un cable del sensor de señal adecuada (posiblemente con blindaje conectado como el cable de suministro de motor) y un evaluador.

Los datos y las indicaciones en las instrucciones suministradas ("Información sobre la seguridad y puesta en servicio") y en todas las instrucciones de los demás, siempre deberán ser consideradas antes de la puesta en marcha.

Después de la instalación del motor, debe comprobarse el correcto funcionamiento del freno, del codificador, de la unidad de ventilación de fuerza, en caso de existir.

3 Mantenimiento

Medidas de seguridad

Antes de iniciar cualquier trabajo en el motor u otro equipo, sobre todo antes de abrir las cubiertas de las partes activas, debe desconectarse el motor de la red eléctrica. Además de los principales circuitos, también deben estar aislados los circuitos adicionales o auxiliares que pueden estar presentes.

Los habituales "5 reglas de seguridad" (según el DIN VDE 0105) son las siguientes:

- aislar el equipo
- tomar medidas eficaces para impedir la reconexión
- verificar que el equipo está aislado
- tierra y cortocircuito, con el equipo aislado
- cubierta o cercado de partes energizadas adyacentes

Las precauciones anteriores deben permanecer en vigor hasta que todo trabajo de mantenimiento haya concluido y el motor haya sido totalmente montado.

NOTE:

Donde los motores están equipados con orificios cerrados de condensación de agua, estos deben abrirse de vez en cuando para permitir que el agua condensada acumulada sea descargada.

Las aberturas de la condensación de agua siempre deberán ser ubicadas en el punto más bajo del motor.

Montaje de rodamientos nuevos, tipo de lubricante

En condiciones normales de funcionamiento, con motores montados horizontalmente y las temperaturas del refrigerante siguientes y velocidades del motor, los rodamientos deben cambiarse en los intervalos [h], que a continuación se especifican:

	25°C	**40°C**
≤ 1800 r.p.m.	aprox. 40,000 h	aprox. 20,000 h
3600 r.p.m.	aprox. 20,000 h	aprox. 10,000 h

Vea las **Tablas 1 y 2** para la lista de rodamientos.

Independientemente del número de horas de funcionamiento, los cojinetes de contacto rodante deberán ser reemplazados cada 5 años debido al envejecimiento del lubricante. En el caso de motores que operan bajo condiciones especiales, tales como la posición del motor vertical, fuertes vibraciones, cambios repentinos de

carga, funcionamiento frecuente de marcha atrás, etc, el rodamiento deberá ser reemplazado a intervalos mucho más frecuentes que las horas de servicio mencionadas anteriormente.

Type of grease for standard motors: Chevron SRI 2 grease; substitute greases must conform to DIN 51825-K3N.

Para cambiar los rodamientos y desmontar el motor, tire de los cojinetes de contacto rodante con un dispositivo adecuado (ver **fig. 3**).
Caliente el rodamiento uniforme hasta aprox. 80-100 ° C y presione sobre el eje hasta la paletilla. Debe evitarse el uso de un martillo. Todos los elementos de sellado que estén desgastados (tales como el anillo de obturación de eje, etc.) deberán también ser reemplazados.

Sistema de relubricación
Si los motores están equipados con sistemas de relubricación, tome nota de la información que figura en la placa de características o en la placa de instrucciones de lubricación. Los rodamientos deberán de reengrasarse mientras el motor esté en marcha.
Al desmontar el motor, siga los siguientes puntos:
a) retire la llave del eje de la ranura del extremo del eje libre
b) desenrosque los tornillos de fijación y quite la tapa del ventilador
c) desenrosque y quite los tornillos de la placa del cojinete
d) retire la placa del cojinete, extremo de la transmisión
e) retire la placa de cojinete, extremo no motriz, junto con el rotor y el ventilador, desde el estator
El reensamblaje del motor debe llevarse a cabo en orden inverso

Para intervalos de relubricación detallados, vea la **Tabla 2**.
Nota
El mantenimiento especificado, las comprobaciones y revisiones deben llevarse a cabo regularmente por personal cualificado con el fin de evitar cualquier daño o defecto.
Las desviaciones del funcionamiento normal (mayor entrada de energía, el aumento de las temperaturas o vibraciones, ruidos u olores extraños, el dispositivo de control de señalización, etc.) indican que la condición del motor se ha deteriorado. Para evitar defectos que puedan causar, directa o indirectamente, graves daños a la propiedad personal o causar lesiones, la persona responsable encargada del mantenimiento debe ser informada sin demora.

En caso de duda, desconecte inmediatamente el motor

LISTA DE PIEZAS DE REPUESTO

Motor trifásico con rotor de jaula de ardilla

1 Placa B3 DE
2 Placa del perno de fijación DE
3 Marco del Estator
4 Tornillo de ojo
5 Pies
6 Placa de características
7 Arandela
8 Cojinete DE
9 Tapa interior del rodamiento DE de calibre 180
10 Llave
11 Núcleo de rotor
12 Tapa interior del rodamiento NDE de calibre 180
13 Rodamiento NDE
14 Placa ECM
15 Placa del perno de fijación NDE
16 Tapa exterior del rodamiento NDE de calibre 180
17 Ventilador
19 Tapa del perno del cojinete NDE
20 Cubierta del ventilador
21 Tornillo de cubierta del ventilador
22 Tornillo de caja
23 Tapa de la caja de terminales
24 Junta de caja de terminales
25 Tuercas de fijación de conexión
26 Tablero de bornes
27 Perno de caja de bornes
28 Bloque de bornes PTC
29 Anteojera
30 Entrada de cables (no estándar)
31 Caja de terminales
32 Devanados
33 Brida B5
34 Brida B14
35 Tapa de cojinete DE exterior

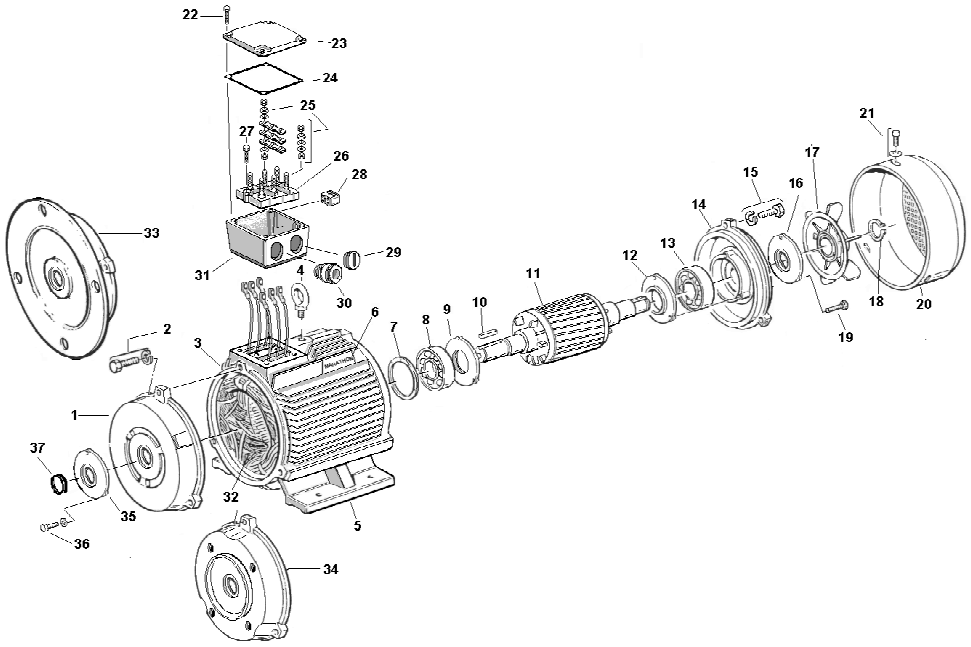
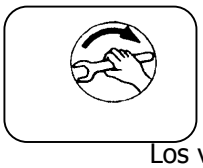


Fig. 1 – Vista detallada

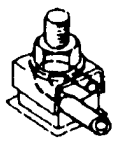
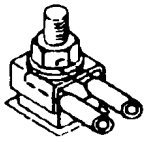
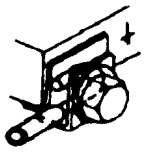
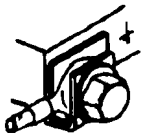
Fig.2– Terminación de cables en el cuadro de bornas



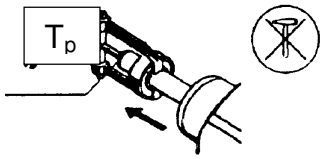
Rosca		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Par de apriete [Nm]	min.	0.8	1.8	2.7	5.5	9	14	27
	máx.	1.2	2.5	4	8	13	20	40

Los valores anteriores indicados de pares de apriete son válidos a menos que se den otros.

Par de apriete para conexiones eléctricas atornilladas – Conexiones de la caja de bornes (excepto regletas de bornes)

25 mm^2	10 mm^2	25 mm^2	10 mm^2	25 mm^2
				
Si hace las conexiones con terminales de cable DIN, doble los terminales de cable hacia abajo.	Conexión de un único conductor con una abrazadera de terminal.	La conexión de dos conductores de espesor casi idéntico con un clip terminal.	Conexión de un único conductor de puesta a tierra bajo el ángulo externo.	Si las conexiones son hechas con terminales de cable DIN, bajo el ángulo de toma de tierra exterior.

Disco intermedio (para proteger el orificio central en el extremo del eje)



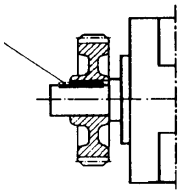
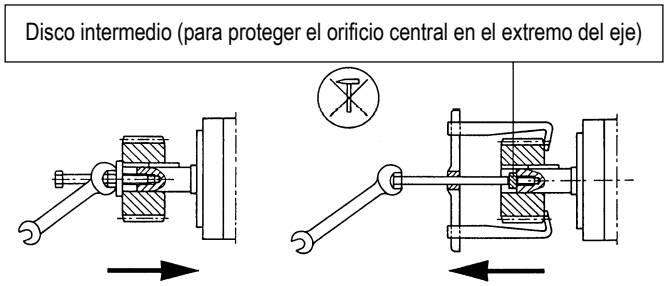


Fig.4 Equilibrando con la media chaveta

Fig.3 Sustitución del rodamiento

Fig.5 Presionando y tirando de los elementos de transmisión



Utilice la rosca en el extremo del eje de accionamiento de los componentes del accionamiento de ajuste tales como acoplamientos, ruedas dentadas, poleas, etc, y si es posible, caliente los componentes según sea necesario. Utilice una herramienta extractora adecuada para retirar los componentes. No golpee los componentes, por ejemplo, con un martillo o herramienta similar en el montaje o la eliminación de ellos y no ejerza más que el valor máximo de fuerza radial o axial - de acuerdo con el catálogo - transmitida a los cojinetes del motor.

Tabla 1 – Tipos de rodamiento

Motor Type	poles	DE	NDE
HJA-56	2, 4, 6	6201 ZZ C3	6201 ZZ C3
HJA-63	2, 4, 6	6202 ZZ C3	6201 ZZ C3
HJA-71	2, 4, 6	6203 ZZ C3	6202 ZZ C3
HJN/HJA-80	2, 4, 6, 8	6204 ZZ C3	6203 ZZ C3
HJN/HJA-100	2, 4, 6, 8	6206 ZZ C3	6206 ZZ C3
HJN/HJA-112	2, 4, 6, 8	6306 ZZ C3	6306 ZZ C3
HJN/HJA-132	2, 4, 6, 8	6308 ZZ C3	6308 ZZ C3
HJN-160	2, 4, 6, 8	6309 ZZ C3	6309 ZZ C3
HJN-180	2, 4, 6, 8	6311 ZZ C3	6311 ZZ C3
HJN-200	2, 4, 6, 8	6312 ZZ C3	6312 ZZ C3
HJN-225	2, 4, 6, 8	6313 ZZ C3	6313 ZZ C3
HJN-250	2, 4, 6, 8	6314 ZZ C3	6314 ZZ C3

Tabla 2 – Tipos de rodamiento con intervalos de relubricación

Motor Type	poles	DE	NDE	Interval (h)	Quantity (gr)
HJN-280	2	6314 C3	6314 C3	2000	35
HJN-280	4,6,8	6317 C3	6317 C3	4000	50
HJN-315	2	6317 C3	6317 C3	2000	50
HJN-315	4,6,8	6319 C3	6319 C3	4000	55
HJN-355	2	6317 C3	6317 C3	2000	50
HJN-355	4,6,8	6322 C3	6320 C3	4000	65 / 60
HJN-400	4,6,8	6326 C3	6326 C3	4000	85
HJN-450	2	6319 C3	6319 C3	2000	55
HJN-450	4,6,8	6328 C3	6328 C3	4000	95
HJN-500	4,6,8	6330 C3	6330 C3	2000	120
HJN-560	4,6,8	6330 C3	6330 C3	2000	120

Información de seguridad para equipos eléctricos y su uso en grandes instalaciones actuales

Esta hoja de información junto a sus advertencias se suma a las instrucciones de uso de los productos individuales y por razones de seguridad, su contenido debe ser acatado.

Peligro

Las máquinas eléctricas están destinadas para su uso en un entorno industrial con instalaciones de corriente intensa. Durante la operación de este equipamiento tiene partes expuestas que son activas y peligrosas, y también puede haber partes móviles o giratorias. Por esta razón, la retirada no autorizada de las cubiertas necesarias, uso inadecuado, manejo incorrecto o mantenimiento insuficiente puede conducir a graves lesiones personales o daños materiales.

Los responsables de la seguridad de los equipos eléctricos deben garantizar que

- solo le sea confiado a personal cualificado a trabajar en las máquinas o equipos,
- estas personas siempre tengan a su disposición el manual de instrucciones y otra documentación del producto suministrado cuando realicen dicho trabajo, y se comprometan a seguir sistemáticamente dichas instrucciones,
- a personal no cualificado no le sea permitido trabajar en o cerca de las máquinas o equipos.

Personal cualificado - son personas que, por su formación, experiencia e instrucción, por su conocimiento de las normas, especificaciones, normas de prevención de accidentes y condiciones de funcionamiento, han sido autorizadas por los responsables de la seguridad de la planta para llevar a cabo el trabajo necesario, y reconocer y evitar posibles peligros. El personal especializado debe cumplir con las regulaciones nacionales vigentes que aseguran la seguridad de funcionamiento del motor eléctrico. Las direcciones internacionales relativas a los problemas anteriormente mencionados están especificados en la norma IEC 364.

Se requiere asimismo un conocimiento de primeros auxilios, así como información sobre los centros de rescate locales.

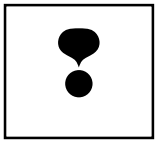
Nota

Se espera que sólo el personal cualificado pueda llevar a cabo y / o inspeccionar los trabajos de planificación básicos de instalaciones y todo el trabajo relacionado con el transporte, montaje, supervisión, mantenimiento y reparaciones.

Deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- los datos técnicos y la información sobre el uso permitido (condiciones de montaje, las condiciones de conexión, ambiente y condiciones operativas) que figuran en el catálogo, los documentos de pedido, instrucciones de uso, placa de características y otra documentación del producto;
- la construcción en general y las normas de seguridad;
- las especificaciones especiales de la planta local y sus requisitos;
- el uso apropiado de las herramientas, aparatos de elevación y medios de transporte;
- el uso de equipo de protección personal;
- Las instrucciones de instalación de equipos que puedan suministrar modificaciones (sin cubiertas) a IP 00. Este equipo deben tener lista cuando opere la protección necesaria contra golpes, de lo contrario debe evitarse el acceso, ya que podría dar lugar a situaciones peligrosas.

Estas instrucciones no cubren o describen todos los riesgos o detalles sobre variaciones posibles en el equipamiento, ni pueden considerar todos los tipos de instalación, funcionamiento o mantenimiento. Esto significa que las instrucciones para máquinas o equipos para aplicaciones industriales suelen incluir sólo las orientaciones a seguir por personal cualificado (ver más arriba), cuando se utiliza el equipo para su propósito definido.



Si en casos especiales se pretendiera utilizar máquinas o equipamiento en áreas no industriales, los requisitos podrían ser, por tanto, más estrictos, por ejemplo, protección contra el contacto por dedos infantiles, etc; el cumplimiento de tales requisitos debe ser asegurado durante la instalación proporcionando medidas de protección adicionales in situ.

En caso de haber cualquier duda al respecto, sobre todo sobre falta de información relacionada con el producto, cualquier aclaración podrá ser obtenida a través de la correspondiente oficina de ventas. Por favor, indique el tipo de máquina o equipo y número de serie.